

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Reiko NODA, et al.

GAU:

SERIAL NO: NEW APPLICATION

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: CONTENTS PLAYBACK METHOD AND APPARATUS



REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2001-067318	March 9, 2001

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)
☐ are submitted herewith
☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

C. Irvin McClelland
Registration Number 21,124



22850

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

0151189-1



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 3月 9日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-067318

出 願 人

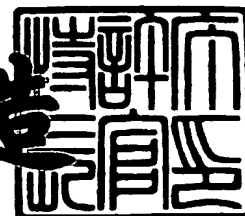
Applicant(s):

株式会社東芝

2001年 9月13日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3084656

【書類名】 特許願

【整理番号】 A000101108

【提出日】 平成13年 3月 9日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G06F 15/00

【発明の名称】 コンテンツ再生方法及び装置

【請求項の数】 13

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研
 究開発センター内

 【氏名】 野田 玲子

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研
 究開発センター内

 【氏名】 今井 徹

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研
 究開発センター内

 【氏名】 是津 達也

【特許出願人】

 【識別番号】 000003078

 【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

 【識別番号】 100058479

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鈴江 武彦

 【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

 【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100070437

【弁理士】

【氏名又は名称】 河井 将次

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 コンテンツ再生方法及び装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも一つのコンテンツ配信装置からネットワークを介して転送されるコンテンツデータを受信して再生するコンテンツ再生方法において、

前記コンテンツデータの再生に関する時間的順序を指定するシーン記述情報を入力するステップと、

前記ネットワークの空きバンド幅を測定するステップと、

前記空きバンド幅が存在するとき、前記シーン記述情報に基づいて、受信されたコンテンツデータの再生中に既に受信されたコンテンツデータに時間的に後続するコンテンツデータの先行転送を前記コンテンツ配信装置に要求するステップと

を具備するコンテンツ再生方法。

【請求項 2】

少なくとも一つのコンテンツ配信装置からネットワークを介して転送されるコンテンツデータを受信して再生するコンテンツ再生装置において、

前記コンテンツデータの再生に関する時間的順序を指定するシーン記述情報を入力する手段と、

前記ネットワークの空きバンド幅を測定する手段と、

前記空きバンド幅が存在するとき、前記シーン記述情報に基づいて、受信されたコンテンツデータの再生中に既に受信されたコンテンツデータに時間的に後続するコンテンツデータの先行転送を前記コンテンツ配信装置に要求する転送要求手段と

を具備するコンテンツ再生装置。

【請求項 3】

転送要求手段は、前記シーン記述情報に対応する単数または複数のコンテンツデータをそれぞれ同時に再生が行われるべき単数または複数のブロックに区分し、再生中のコンテンツデータが属するブロックに対して時間的に直後のブロック

に属するコンテンツデータのみの先行転送を前記コンテンツ配信装置に要求する請求項 2 記載のコンテンツ再生装置。

【請求項 4】

前記転送要求手段は、前記時間的に後続するコンテンツデータの先行転送を前記空きバンド幅以下の転送レートで行うように前記コンテンツ配信装置に要求する請求項 2 または 3 記載のコンテンツ再生装置。

【請求項 5】

前記転送要求手段は、前記ストリーム型データであるコンテンツデータについてのみ先行転送を前記コンテンツ配信装置に要求する請求項 2 または 3 記載のコンテンツ再生装置。

【請求項 6】

前記転送要求手段は、予め定められた再生開始が可能な量のコンテンツデータの先行転送を前記コンテンツ配信装置に要求する請求項 5 記載のコンテンツ再生装置。

【請求項 7】

前記転送要求手段は、前記シーン記述情報に基づいて再生中のコンテンツデータの再生終了時刻を判別し、既に受信されたコンテンツデータに対して時間的に後続するコンテンツデータについて、予め定められた再生開始が可能な量のコンテンツデータの先行転送が該再生終了時刻までに完了するように先行転送を前記コンテンツ配信装置に要求する請求項 6 記載のコンテンツ再生装置。

【請求項 8】

少なくとも一つのコンテンツ配信装置からネットワークを介して転送されるコンテンツデータを受信して再生するコンテンツ再生方法において、

前記コンテンツデータの再生に関する時間的順序及び該コンテンツデータがダウンロード型データであるかストリーム型データであるかを指定するシーン記述情報を入力するステップと、

前記シーン記述情報に基づいて、受信されたコンテンツデータの再生中に既に受信されたコンテンツデータに時間的に後続するストリーム型データであるコンテンツデータの転送準備の処理を前記コンテンツ配信装置に要求するステップと

を具備するコンテンツ再生方法。

【請求項 9】

少なくとも一つのコンテンツ配信装置からネットワークを介して転送されるコンテンツデータを受信して再生するコンテンツ再生装置において、

前記コンテンツデータの再生に関する時間的順序及び該コンテンツデータがダウンロード型データであるかストリーム型データであるかを指定するシーン記述情報を入力する手段と、

前記シーン記述情報に基づいて、受信されたコンテンツデータの再生中に既に受信されたコンテンツデータに時間的に後続するストリーム型データであるコンテンツデータの転送準備の処理を前記コンテンツ配信装置に要求する転送要求手段と

を具備するコンテンツ再生装置。

【請求項 1 0】

前記転送要求手段は、前記シーン記述情報に対応する単数または複数のコンテンツデータをそれぞれ同時に再生が行われるべき単数または複数のブロックに区分し、再生中のコンテンツデータが属するブロックに対して時間的に直後のブロックに属するコンテンツデータのみの先行転送準備を前記コンテンツ配信装置に要求する請求項 9 記載のコンテンツ再生装置。

【請求項 1 1】

前記転送要求手段は、ダウンロード型データであるコンテンツデータのみの再生中に、該再生中のコンテンツデータが属するブロックに対して時間的に直後のブロックに属するコンテンツデータのみの先行転送準備を前記コンテンツ配信装置に要求する請求項 1 0 記載のコンテンツ再生装置。

【請求項 1 2】

少なくとも一つのコンテンツ配信装置からネットワークを介して転送されるコンテンツデータを受信して再生する処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、

前記コンテンツデータの再生に関する時間的順序を指定するシーン記述情報を入力する処理と、

前記ネットワークの空きバンド幅を測定する処理と、

前記空きバンド幅が存在するとき、前記シーン記述情報に基づいて、受信されたコンテンツデータの再生中に既に受信されたコンテンツデータに時間的に後続するコンテンツデータの先行転送を前記コンテンツ配信装置に要求する処理とをコンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項 1 3】

少なくとも一つのコンテンツ配信装置からネットワークを介して転送されるコンテンツデータを受信して再生する処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、

前記コンテンツデータの再生に関する時間的順序及び該コンテンツデータがダウンロード型データであるかストリーム型データであるかを指定するシーン記述情報を入力する処理と、

前記シーン記述情報に基づいて、受信されたコンテンツデータの再生中に既に受信されたコンテンツデータに時間的に後続するストリーム型データであるコンテンツデータの転送準備の処理を前記コンテンツ配信装置に要求する処理とをコンピュータに実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば S M I L (Synchronized Multimedia Integrated Language) で記述されたマルチメディアデータなどのコンテンツを再生装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

画像、音声、テキストその他のデジタル化されたマルチメディアデータを関連付けて表示するための記述言語として、HTML (Hypertext Markup Language) が知られている。さらに、マルチメディアデータを時間的、空間的に関連付けて表示制御を行う S M I L や B I F S などのシーン記述言語が W 3 C や I S O / I E C で規格化されている。

【0 0 0 3】

SMILで扱うことのできるマルチメディアデータのオブジェクト形式には、動画、音声、静止画、アニメーション、テキスト、テキストストリームなどがある。アニメーションとは、一連の静止画を連続的に表示する画像形式のことである。テキストストリームは、テキストをスクロールさせたり、表示する文字列の内容を時間的に変化させる文字列制御を行うメディアの形式である。このようなシーン内の動画、音声、静止画、テキストなどのマルチメディアオブジェクトをネットワーク上で転送する処理として、ダウンロード型転送処理とストリーム型転送処理がある。

【0004】

ダウンロード型転送処理では、原則として配信サーバから転送された所望のマルチメディアデータの全てを受信してから再生が行われる。ストリーム型転送処理では、配信サーバから転送された所望のマルチメディアデータの全ての受信が完了する前に、例えば、予め定められたバッファサイズまでデータが受信された時点で再生が開始される。転送プロトコルとしては、ダウンロード型転送処理には例えばHTTP (Hypertext Transport Protocol) が用いられ、ストリーム型転送処理には例えばRTSP (Real-time Streaming Protocol) が用いられる。

【0005】

【発明が解決する課題】

上述したSMILのようなシーン記述情報により記述されたマルチメディアシーンをネットワークを介してクライアント端末に転送する場合、ネットワークの混雑などの原因により、クライアント端末で再生に必要なマルチメディアオブジェクトの取得に時間がかかり、シーン記述情報によるマルチメディアオブジェクトの時刻指定を守った再生を行うことが難しい。

【0006】

この問題を回避するために、マルチメディアシーンの再生を開始する前に、シーン内に含まれるマルチメディアオブジェクトを予め全てクライアント端末で受信しておく方法が考えられるが、この方法を採用した場合、再生開始までに著しい遅延が生じたり、クライアント端末において大きなバッファ領域が必要となるなどの問題が生じる。

【0007】

本発明は、マルチメディアシーンのようなコンテンツデータをシーン記述情報による時刻指定を守りつつ再生でき、再生開始や次の再生開始までの遅延を小さくし、バッファ領域も小さくできるコンテンツ再生装置を提供することを目的とする。

【0008】

【発明を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明の一つの態様では少なくとも一つのコンテンツ配信装置からネットワークを介して転送されるコンテンツデータを受信して再生するコンテンツ再生に際して、コンテンツデータの再生に関する時間的順序を指定するシーン記述情報を入力し、またネットワークの空きバンド幅を測定しておく。そして、空きバンド幅が存在するとき、シーン記述情報に基づいて、受信されたコンテンツデータの再生中に既に受信されたコンテンツデータに時間的に後続するコンテンツデータの先行転送をコンテンツ配信装置に要求する。

【0009】

この先行要求に際しては、例えば（１）シーン記述情報に対応する単数または複数のコンテンツデータをそれぞれ同時に再生が行われるべき単数または複数のブロックに区分し、再生中のコンテンツデータが属するブロックに対して時間的に直後のブロックに属するコンテンツデータのみの先行転送をコンテンツ配信装置に要求する、（２）時間的に後続するコンテンツデータの先行転送を空きバンド幅以下の転送レートで行うようにコンテンツ配信装置に要求する、（３）ストリーム型データであるコンテンツデータについてのみ先行転送をコンテンツ配信装置に要求する、（４）予め定められた再生開始が可能な量のコンテンツデータの先行転送をコンテンツ配信装置に要求する、（５）シーン記述情報に基づいて再生中のコンテンツデータの再生終了時刻を判別し、既に受信されたコンテンツデータに対して時間的に後続するコンテンツデータについて、予め定められた再生開始が可能な量のコンテンツデータの先行転送が該再生終了時刻までに完了するように先行転送をコンテンツ配信装置に要求する、などの方法をとることができる。

【 0 0 1 0 】

本発明の他の態様では、少なくとも一つのコンテンツ配信装置からネットワークを介して転送されるコンテンツデータを受信して再生するコンテンツ再生に際して、コンテンツデータの再生に関する時間的順序及び該コンテンツデータがダウンロード型データであるかストリーム型データであるかを指定するシーン記述情報を入力し、このシーン記述情報に基づいて、受信されたコンテンツデータの再生中に既に受信されたコンテンツデータに時間的に後続するストリーム型データであるコンテンツデータの転送準備の処理をコンテンツ配信装置に要求する。

【 0 0 1 1 】

この転送準備の処理要求に際しては、（１）シーン記述情報に対応する単数または複数のコンテンツデータをそれぞれ同時に再生が行われるべき単数または複数のブロックに区分し、再生中のコンテンツデータが属するブロックに対して時間的に直後のブロックに属するコンテンツデータのみの先行転送準備をコンテンツ配信装置に要求する、あるいは（２）ダウンロード型データであるコンテンツデータのみの再生中に、該再生中のコンテンツデータが属するブロックに対して時間的に直後のブロックに属するコンテンツデータのみの先行転送準備をコンテンツ配信装置に要求する、などの態様をとることができる。

【 0 0 1 2 】

また、本発明によると少なくとも一つのコンテンツ配信装置からネットワークを介して転送されるコンテンツデータを受信して再生する処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、コンテンツデータの再生に関する時間的順序を指定するシーン記述情報を入力する処理と、ネットワークの空きバンド幅を測定する処理と、空きバンド幅が存在するとき、シーン記述情報に基づいて、受信されたコンテンツデータの再生中に既に受信されたコンテンツデータに時間的に後続するコンテンツデータの先行転送をコンテンツ配信装置に要求する処理とをコンピュータに実行させるためのプログラムを提供する。

【 0 0 1 3 】

さらに、本発明によると少なくとも一つのコンテンツ配信装置からネットワークを介して転送されるコンテンツデータを受信して再生する処理をコンピュータ

に実行させるためのプログラムであって、コンテンツデータの再生に関する時間的順序及び該コンテンツデータがダウンロード型データであるかストリーム型データであるかを指定するシーン記述情報を入力する処理と、シーン記述情報に基づいて、受信されたコンテンツデータの再生中に既に受信されたコンテンツデータに時間的に後続するストリーム型データであるコンテンツデータの転送準備の処理をコンテンツ配信装置に要求する処理とをコンピュータに実行させるためのプログラムを提供する。

【 0 0 1 4 】

また、本発明によると上述したプログラムを格納したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供することもできる。

【 0 0 1 5 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

(第 1 の実施形態)

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係るコンテンツ再生装置を含むデータ転送システムの全体的な構成を示している。このデータ転送システムは、コンテンツ配信装置である複数のサーバ 2 0 1, 2 0 2 と、サーバ 2 0 1, 2 0 2 から転送されるコンテンツデータを受信して再生するコンテンツデータ再生装置としてのクライアント端末 1 0 0 を含み、各サーバ 2 0 1, 2 0 2 とクライアント端末 1 0 0 はネットワーク 3 0 0 により接続されている。

【 0 0 1 6 】

サーバ 2 0 1, 2 0 2 からクライアント端末 1 0 0 へのコンテンツデータの転送処理は、原則としてクライアント端末 1 0 0 を使用するユーザが再生したい全てのデータの受信完了後に再生を行うようにコンテンツデータを転送するダウンロード型転送処理と、再生したい全てのコンテンツデータの受信が完了する前にコンテンツデータの再生を開始するようにコンテンツデータを転送するストリーム型転送処理の 2 つの処理を含む。

【 0 0 1 7 】

サーバ 2 0 1 または 2 0 2 からクライアント端末 1 0 0 への転送プロトコルと

して、ストリーム型転送処理ではR T S P (Real-time Streaming Protocol)が用いられ、ダウンロード型転送処理ではH T T P (Hypertext Transfer Protocol)が用いられるものとする。例えば、第1のサーバ201が転送プロトコルにH T T Pを用いてコンテンツデータの転送を行い、第2のサーバ202が転送プロトコルにR T S Pを用いてコンテンツデータの転送を行うものとする。また、第2のサーバ202はクライアント端末100が指定したネットワーク300のバンド幅の範囲内でデータの転送を行うフロー制御の機能を備える。図1に示した例では、第1のサーバ201はfoo.comという識別子、第2のサーバ202はbar.comという識別子でそれぞれ示される別の計算機で実現されるが、必ずしもこの限りではなく、サーバ201, 202が同じ識別子で表示されても構わない。

【0018】

第1のサーバ201は、例えばシーン記述情報であるS M I Lファイルを保持すると共に、このS M I Lファイルで記述されるマルチメディアシーンに含まれるダウンロード型のマルチメディアオブジェクトをコンテンツデータとして保持している。第2のサーバ202は、第1のサーバ202に保持されたS M I Lファイルで記述されるマルチメディアシーンに含まれるストリーム型のマルチメディアオブジェクトをコンテンツデータとして保持している。

【0019】

ここで、マルチメディアシーンとは映像、音声その他のマルチメディア情報の例えば1番組分に相当する集合を表し、マルチメディアオブジェクト、オブジェクトとは映像、音声その他の情報そのもの（コンテンツデータ）を表す。

【0020】

図2は、サーバ201, 202より転送されるコンテンツデータを受信して表示再生を行うクライアント端末100の内部構成を示している。送受信部101は基本的に、サーバ201, 202にコンテンツデータの転送要求を送信する機能と、サーバ201, 202から転送されてくるシーン記述情報であるS M I Lファイル及び該S M I Lで記述されたマルチメディアシーンに含まれるマルチメディアオブジェクトを受信する機能を有する。さらに、送受信部101は本実施形態では、上記の送受信機能の他にネットワーク300の空きバンド幅を測定す

る機能と、ネットワーク300全体のバンド幅を測定する機能を備えている。

【0021】

送受信部101で受信されたSMILファイル及びマルチメディアオブジェクトは、受信バッファ102に一時格納される。構文解析部103は、受信バッファ102に格納されたSMILファイルを読み込み、ファイルの内部表現であるDOM(Document Object Model)ツリー104に展開(変換)する。解釈部105は、DOMツリー104を解析してマルチメディアオブジェクトの再生開始時刻を決定するタイミングツリー107と、コンテンツの表示領域を決定する領域テーブル108を作成する。

【0022】

解釈部105で作成されたタイミングツリー107は、制御部109を介して転送スケジューリング部106に転送される。転送スケジューリング部106では、制御部109による制御下でタイミングツリー107に基づいてマルチメディアシーン内のマルチメディアオブジェクトの転送スケジューリングを行い、そのスケジューリングに基づき送受信部101を介してサーバ201または202にマルチメディアオブジェクトの転送要求を行う。

【0023】

制御部109は、再生部110からの再生開始/終了コマンド及びユーザからの入力イベントを受け取り、これらを受け取ったタイミングに基づいて、解釈部106に対してタイミングツリー107を更新させる制御を行う。さらに、制御部109は再生部110からの再生開始/終了コマンド、ユーザからの入力イベント、タイミングツリー107及び領域テーブル108に基づいて転送スケジューリング部106及び再生部110の制御を行う。

【0024】

再生部110は、制御部110による制御下で受信バッファ102に格納されたマルチメディアオブジェクトを読み込み、そのマルチメディアオブジェクトの種類(データ型)に基づきデコーダ111a~111dのいずれかを選択する。マルチメディアオブジェクトが例えばMPEG方式等によって符号化された映像(ビデオ)や、JPEG方式等によって符号化された静止画(イメージ)の場合

、デコーダ111a～111cによって復号が行われ、ディスプレイ112で表示再生が行われる。マルチメディアオブジェクトがMP3方式等によって符号化された音声の場合には、デコーダ111dによって復号が行われ、スピーカ113で再生される。

【0025】

なお、受信バッファ102、DOMツリー104、タイミングツリー107及び領域テーブル108はコンピュータの主記憶にあってもよいし、フラッシュメモリやハードディスクなどの記憶媒体にあってもよい。

【0026】

ここで、本実施形態においてシーン記述情報として用いられるSMILファイルについて説明しておく。図3及び図4は、SMILによるマルチメディアシーンの記述例とシーンの表示例を示している。

【0027】

図3に示すように、SMILファイルは<smil>で始まり、</smil>で終わる。<smil>要素には<head>と<body>の2つの要素があり、<head>にはレイアウト情報やドキュメントの性質を記述し、<body>要素には表示するメディアオブジェクトの指定や時間的振る舞いを記述する。レイアウトの指定は、図3の3～7行目に示されるように<head>要素の中で<layout>要素を用いて記述する。

【0028】

<root-layout>要素でシーンの大きさを指定し、<region>要素で表示領域を指定する。<root-layout>要素の属性には、シーンの幅と高さを指定するwidth,height属性などがある。<region>要素の属性には、領域の幅と高さを指定するwidth,height属性、表示の全体領域の上から、左からの表示位置を指定するtop,left属性、表示領域に識別子を付けるid属性、背景色を指定するbackgroundColor属性などがある。

【0029】

各メディアオブジェクトの同期制御は、<body>要素の中で行う。<par>要素は、要素内のメディアオブジェクトの同時再生を行うことを指示する記述である。<seq>要素は、要素内のメディアオブジェクトを記述の上から順に再生すること

を指示する記述である。ここで、<par>～</par>内に含まれる複数のメディアオブジェクトの組、もしくは親要素に<par>要素をもたない単数のメディアオブジェクト要素をブロックと呼ぶ。ブロック内の要素は、前ブロックの要素が再生を終了した後に再生が開始される。ブロック内の要素が再生を終了した後、後ブロックの要素が再生を開始する。

【 0 0 3 0 】

メディアオブジェクトの属性には、表示を開始または終了するタイミングを指定するbegin,end属性、表示時間を指定するdur属性、メディアオブジェクトを表示する領域を領域の識別子で指定するregion属性、メディアオブジェクトのURLを示すsrc属性などがある。

【 0 0 3 1 】

メディアオブジェクト要素にbegin属性が時間値で指定されているとき、その要素の親要素が<par>要素である場合は、<par>要素の開始時刻から指定された時間が経過した時点で再生を開始し、その要素の親要素が<seq>要素である場合は、前要素の終了時刻から指定された時間が経過した時点で再生を開始する。

【 0 0 3 2 】

end属性に時間値が指定されている場合、その要素の親要素が<par>要素である場合は、<par>要素の開始時刻から指定された時間が経過した時点で再生を終了し、その要素の親要素が<seq>要素である場合は、前要素の終了時刻から指定された時間が経過した時点で再生を終了する。

【 0 0 3 3 】

begin属性やend属性にイベント値が指定されている場合は、そのイベントが発生した時刻に再生を開始あるいは終了する。また、begin属性が指定されていない場合は、ブロックの開始時刻、すなわちbegin=“0s”が明示的に指定されている場合と同等であり、end,dur属性が指定されていない場合は、終了時刻はメディア本来の終了時刻が採用される。

【 0 0 3 4 】

例えば、図3の10行目～20行目の<seq>要素で囲まれた要素は、順に再生される。すなわち、11行目～14行目の<par>要素で囲まれた要素が同時に再

生され、これらの再生が完了した後、15行目～19行目の<par>要素で囲まれた部分が同時に再生される。図3のsample1.smilで記述されたシーンの表示空間は、図4(a)のようになる。図4(a)の一番外側の矩形は、root-layoutにより指定されたシーン全体の領域である。シーン全体の領域の上側の矩形が図3の5行目で示された領域videoを示し、下側の矩形が図3の6行目で示された領域descを示す。

【0035】

さらに、<body>内の記述により、上記表示領域において図4(b)のように領域descでイメージオブジェクトimage1.jpgが25秒間再生され、5秒後に領域videoでビデオオブジェクトvideo1.mpgが10秒間再生される。イメージオブジェクトimage1.jpgが再生を終了した後、領域videoでビデオオブジェクトvideo2.mpg、領域descでテキストオブジェクトtext1.txtが同時に再生を開始し、5秒遅れてオーディオオブジェクトaudio1.mp3が再生を開始する。テキストオブジェクトtext1.txtは15秒間再生され、ビデオオブジェクトvideo2.mpg及びオーディオオブジェクトaudio1.mp3はメディア自体が終了するまで再生される。

【0036】

前述したように、第1のサーバ201はシーンの記述であるSMILファイルと、SMILファイルで記述されるシーンに含まれるダウンロード型のマルチメディアオブジェクトを保持しており、第2のサーバ202はSMILファイルで記述されるシーンに含まれるストリーム型のマルチメディアオブジェクトを保持している。

【0037】

例えば、図3のSMILファイルで記述されるマルチメディアシーンの転送において、図3のsample1.smilというSMILファイルと、13行目及び18行目のsrc属性の値がダウンロード型での転送を指定するhttp://～で始まるイメージオブジェクトimage1.jpg及びテキストオブジェクトtext1.txtは、第1のサーバ201に保持されている。このようにダウンロード型での転送が指定されたコンテンツデータ（オブジェクト）をダウンロード型データ（ダウンロード型オブジェクト）いう。すなわち、ダウンロード型データ（ダウンロード型オブジェクト

）とは、原則としてオブジェクトを構成する全てのデータが転送されてから再生が開始されるコンテンツデータ（オブジェクト）である。

【0038】

一方、図3の12行目、16行目及び17行目で示されるsrcの記述がストリーム型での転送を指定するrtsp://〜で始まるビデオオブジェクトvideo1.mpg, video2.mpg及びオーディオオブジェクトaudio1.mp3は、第2のサーバ202に保持されている。例えば、サーバ201にあるSMILファイルのURLはhttp://foo.com/sample1.smilであり、サーバ202にあるビデオオブジェクトvideo1.mpgを示すURLはrtsp://bar.com/video1.mpgである。このようにストリーム型での転送が指定されたコンテンツデータ（オブジェクト）をストリーム型データ（ストリーム型オブジェクト）という。すなわち、ストリーム型データ（ストリーム型オブジェクト）とは、原則として一部のデータが転送されれば再生が開始可能なコンテンツデータ（オブジェクト）である。

【0039】

次に、本実施形態に係るデータ転送システムの動作の概略を説明する。

まず、ユーザが例えば図3に示したSMILファイルsample1.smilのURLであるhttp://foo.com/sample1.smilを指定するか、ディスプレイ112で表示中のホームページ内の該URLに対するリンクをクリックするなどの動作を行うことで、sample1.smilの転送の要求を行うと、送受信部101は該URLに記述された第1のサーバ201に対してsample1.smilの転送を要求する。これによりSMILファイルsample1.smilがサーバ201からクライアント端末100に転送され、クライアント端末100では送受信部101によりsample1.smilを受信し、受信バッファ102に格納する。

【0040】

受信バッファ102に格納されたSMILファイルsample1.smilは、構文解析部103によって読み込まれ、DOMツリー104に展開される。図5は、DOMツリー104の例を示す図である。SMILファイルは、開始タグに対応した終了タグが必ず存在し、これらがネストされた構造をしている。このタグの階層構造を、タグをノードとしたツリー構造として表現したのがDOMツリー104

である。

【0041】

DOMツリー104の各ノードには、それぞれのタグで表される要素が持つ属性値を格納する。図5の例では、ルートノードは図3の1行目と22行目で表されるsmilとなり、その子ノードは図3の2行目～8行目で表されるheadと9行目～21行目で示されるbodyとなる。headの子ノードは図3の3行目～6行目で示されるlayoutとなり、その子ノードは4行目のroot-layout及び5行目と6行目のregionとなる。root-layoutやregionは属性をもつので、その値は各ノード内に格納される。bodyの子ノードについても同様に順次タグを解析し、ツリー構造に展開する。

【0042】

DOMツリー104は解釈部105によって読み込まれ、領域テーブル108が作成される。図6は領域テーブル108の例を示す図であり、図5のDOMツリー104のlayout要素の子要素であるregion要素の属性から作成されるテーブルである。領域テーブル108は、例えば領域を識別子を格納するid、背景色を格納するbgcolor、領域の左上の座標を格納する位置、領域の幅と高さを格納するサイズの4つの組からなる。

【0043】

例えば、図3の例では5行目のregion要素より、id属性の値を図6のidに格納する。また、top,left属性からこの矩形領域の左上の座標を図6の位置に格納し、width,height属性からこの矩形領域の幅と高さを図6のサイズに格納する。backgroundColor属性は指定されていないため、“-”が図6のbgcolorに格納される。6行目のregion要素に関しても同様に、図6の領域テーブル108に格納される。この領域テーブル108は、マルチメディアオブジェクトの表示時に参照され、これに基づき表示位置が指定される。

【0044】

解釈部106では、タイミングツリー107も作成される。図7はタイミングツリー107を示す図であり、図5に示したDOMツリー104のbody要素の子要素から、par要素、seq要素及びマルチメディアオブジェクト要素を解析するこ

とによって作成される。タイミングツリー 1 0 7 の各ノードには、マルチメディアオブジェクト要素の属性情報 (begin, end, dur, alt, title, longdesc, fill, region, src, type) が格納されるほか、各要素の実効的な開始・終了時刻がその属性情報より計算され、付与される。各要素の実効的な再生開始時刻及び再生終了時刻は、SMIL2.0仕様書に記載されている時間モデルより計算される。

【 0 0 4 5 】

例えば、図 7 の例では初めのseq要素の実効的な開始時刻は、再生が開始された時刻 (play) であり、seq要素の1番目の子要素parの実効的な開始時刻は、親要素であるseqの実効的な開始時刻 (parent.begin) である。これはplayに等しい。さらに、par要素の子要素であるvideo要素とimg要素の実効的な開始時刻は、begin属性に明示的に時間値が指定されているため、親要素の実効的な開始時刻にその値を加えた時刻となる。すなわち、video要素の実効的な開始時刻はparent.begin+5sとなり、img要素の実効的な開始時刻はparent.beginとなる。

【 0 0 4 6 】

一般に、ある要素の実効的な再生開始時刻及び再生終了時刻は、親要素及び前要素の再生開始時刻、再生終了時刻及びユーザからのイベントの発生時刻から決定されるため、図 1 の制御部 1 0 9 は再生開始／終了コマンドやユーザからのイベントを検知するたびに解釈部 1 0 5 にタイミングツリー 1 0 7 を更新するよう指示を出す。

【 0 0 4 7 】

図 8 は、SMIL ファイル sample1.smil によるシーンの再生が開始された直後のタイミングツリー 1 0 7 を示している。このタイミングツリー 1 0 7 はシーンの再生を開始した時刻を制御部 1 0 9 が検知し、その時刻を解釈部 1 0 5 に伝え、解釈部 1 0 5 がそれに伴って更新したものである。この例の場合、シーンの再生が開始された時刻が 2 0 0 1 年 2 月 1 9 日 1 6 時 3 0 分 1 5 秒 (2001/2/19 16:30:15:000) とすると、まずseq要素の実効的な開始時刻を2001/2/19 16:30:15:000に更新する。これによってseq要素の初めの子要素のpar要素の実効的な開始時刻が確定するので、次に2001/2/19 16:30:15:000に更新する。これによりpar要素の子要素であるvideo要素の再生開始時刻及び再生終了時刻が確定するので、par

要素の子要素であるvideo要素の実効的開始時刻を2001/2/19 16:30:20:000に更新し、実効的終了時刻も2001/2/19 16:30:25:000に更新する。

【 0 0 4 8 】

また、img要素の実効的開始時刻及び実効的終了時刻も同様に確定するので、2001/2/19 16:30:15:000, 2001/2/19 16:30:40:000に更新する。これに伴って、親要素のpar要素の実効的終了時刻も確定し、max(2001/2/19 16:30:25:000, 2001/2/19 16:30:40:000)、すなわち2001/2/19 16:30:40:000に更新する。また、seq要素の次の子要素であるpar要素の実効的開始時刻も確定し、2001/2/19 16:30:40:000に更新する。さらに、その子要素であるvideo要素、audio要素、text要素の実効的開始時刻、及びtext要素の実効的終了時刻についても同様に確定し、それぞれ2001/2/19 16:30:40:000, 2001/2/19 16:30:45:000, 2001/2/19 16:30:40:000, 2001/2/19 16:30:55:000に更新する。

このように解釈部 1 0 5 は、イベントにより確定した時刻を基にタイミングツリーの再生開始時刻または再生終了時刻の確定した要素を更新する。

【 0 0 4 9 】

次に、SMILファイルに記述されたマルチメディアオブジェクトの再生タイミングに基づいたシーン内のオブジェクトの転送スケジューリングを行う図 1 の転送スケジューリング部 1 0 6 の処理手順について、図 9 ～図 1 0 に示すフローチャートを用いて説明する。本実施形態における転送スケジューリング部 1 0 6 の処理の一つの特徴は、SMILファイルで記述された複数のオブジェクトをそれぞれ同時に再生が行われるべき単数のブロック（図 3 の例では、親要素に<par>要素をもたない単数のメディアオブジェクト要素）または複数のブロック（図 3 の例では、<par>～</par>内に含まれる複数のメディアオブジェクトの組）に区分し、再生中のオブジェクトが属するブロックに対して時間的に直後のブロックに属するオブジェクトのみの先行転送を行うことである。

【 0 0 5 0 】

まず、タイミングツリー 1 0 7 より最初に再生するオブジェクトを含むブロックを抽出する（ステップ S 8 0 1）。最初に再生するブロックに含まれるオブジェクトは、タイミングツリー 1 0 7 のルートであるbodyから子要素を深さ優先探

素で迎ったときに、マルチメディアオブジェクト要素を検出した場合はその要素であり、par要素を検出した場合はそのpar要素が持つ全てのマルチメディアオブジェクト要素である。図3に示したSMILファイルsample1.smilの記述による場合は、ビデオオブジェクトvideo1.mpg及びイメージオブジェクトimage1.jpgが最初に再生するオブジェクトとなる。

【0051】

次に、ストリーム型オブジェクトが再生中であるかどうかを調べる（ステップS802）。この場合は再生開始前であり、再生中のストリーム型オブジェクトは存在しないため、ステップS814に進み、ダウンロード型オブジェクトが次のブロックに存在するかどうかを調べる。

【0052】

ここでは、ビデオオブジェクトvideo1.mpgはそのURLの記述によりストリーム型オブジェクトであり、イメージオブジェクトimage1.jpgはそのURLの記述によりダウンロード型オブジェクトである。従って、このときステップS814からステップS815に進み、ダウンロード型オブジェクトであるイメージオブジェクトimage1.jpgのダウンロードを行う。

【0053】

このダウンロードに際しては、まず送受信部101に対して転送プロトコルをHTTPに指定し、イメージオブジェクトimage1.jpgの転送要求指示を出す。この指示を受けた送受信部101は、イメージオブジェクトimage1.jpgのURLに記述されたサーバ201に対してimage1.jpgの転送要求を行う。この転送要求を受けたサーバ201は、イメージオブジェクトimage1.jpgをクライアント端末100に対して転送プロトコルHTTPにより転送する。クライアント端末100に転送されたイメージオブジェクトimage1.jpgは、送受信部101によって受信され、制御部109による制御下で受信バッファ102に格納される。送受信部101がイメージオブジェクトimage1.jpgの全てを受信すると、サーバ201からクライアント端末100への転送が完了する。以下、ステップS815のダウンロード型オブジェクトをサーバから取得する処理を単にダウンロードと呼ぶ。

【0054】

次に、最初に再生すべきオブジェクトのうち、バッファリングが終了していないストリーム型オブジェクトがあるかどうかを調べる（ステップS816）。ここではビデオオブジェクトvideo1.mpgがストリーム型オブジェクトであり、バッファリングは行われていないため、ステップS817に進み、SETUPの行われていないストリーム型オブジェクトであるビデオオブジェクトvideo1.mpgのSETUPを行う（ステップS817）。SETUPとは、RTSPにおいてクライアントから該オブジェクトのURLに記述されたサーバに対する転送準備の要求であり、この要求を受けたサーバはセッションを生成し、オブジェクトの転送を開始できる状態にする。具体的な方法については、RTSPのRFC2326の10章に記載されている。

【0055】

次に、バッファリングを開始または再開していないストリーム型オブジェクトがあるかどうかを判断する（ステップS818）。ここでは、ストリーム型オブジェクトとしてビデオオブジェクトvideo1.mpgが存在するので、ステップS818からステップS819に進む。ステップS819では、ネットワーク300のバンド幅に空きがあるかどうかを調べる。

【0056】

ネットワーク300の空きバンド幅は、例えばハードウェアなどから得られるネットワーク300全体のバンド幅 B から、データの転送に使用されているバンド幅 b を除いた値、すなわち $B - b$ として求められる。ネットワーク300のデータ転送に使用されているバンド幅 b は、例えば一定時間に届くデータ量より求められる。ここでは、ストリーム型で転送中のオブジェクトは存在しないため、空きバンド幅は B となる。

【0057】

ネットワーク300全体のバンド幅 B と、これに基づき算出される空きバンド幅 $B - b$ は、本実施形態では送受信部101によって測定され、この測定結果が転送スケジューリング部106に送られる。なお、このように送受信部101に空きバンド幅の測定機能を持たせる必要は必ずしもなく、別の箇所で空きバンド幅の測定を行っても構わない。

【0058】

このようにネットワーク300に空きバンド幅がある場合、つまり $B-b > 0$ の場合は、バッファリングを開始もしくは再開していないストリーム型オブジェクトのうち、begin属性の値が最小のオブジェクトのバッファリングを開始する（ステップS820）。ここでは、ストリーム型オブジェクトはビデオオブジェクトvideo1.mpgのみであり、begin属性の値はその記述より5sとなる。従って、ビデオオブジェクトvideo1.mpgの転送要求を行う旨の指示を送受信部101に対して行い、この指示により送受信部101はビデオオブジェクトvideo1.mpgのURLに記述されたサーバ202に対し、video1.mpgの転送要求を行う。この転送要求は、例えばRTSPのRFC2326の10章に記載されているPLAY要求を送信することで行う。

【0059】

転送要求であるPLAY要求を受けたサーバ202は、RTSPによりビデオオブジェクトvideo1.mpgを分割したパケットをクライアント端末100に転送する。クライアント端末100では、送受信部101で受信されたパケットを受信バッファ102に予め定めたバッファサイズだけ格納する。受信したパケットがバッファサイズに到達した時に、ブロック内の他のストリーム型オブジェクトの受信データ量がバッファサイズに達していない場合や、前ブロックの再生が終了していない場合は、再生の開始を一時待機するために、例えばRTSPのRFC2326の10章に記載されているPAUSE信号を送信し、パケットの送信を一時中断させ、受信を終える。受信したデータがバッファサイズに達する前に受信を一時中断する場合も、PAUSE信号を送信し、再びデータの受信を再開する場合はPLAY信号を送信する。このようにストリーム型オブジェクトのデータの転送を要求し、再生開始に必要なバッファサイズのデータを受信することを以下では単にバッファリングと呼ぶ。

【0060】

ビデオオブジェクトvideo1.mpgのバッファリングを開始すると、処理はステップS818に戻る。しかしバッファリングを開始または再開していないオブジェクトは存在しないため、ここからステップS821に進み、ビデオオブジェクト

video1.mpgのバッファリングが終了したのを確認した時点で、ステップS822へ進む。そして、最初のブロックの再生開始前であること確認し（ステップS822）、初めのブロックの再生を開始する（ステップS823）。

【0061】

続いて、次に再生すべきオブジェクトを含むブロックをタイミングツリー107から取得する（ステップS823）。次に再生すべきブロックに含まれるオブジェクトは、現在再生中のブロックの親要素の次の子要素から深さ優先探索で辿ったときに、マルチメディアオブジェクト要素を検出した場合はその要素であり、par要素を検出した場合はそのpar要素が持つ全てのマルチメディアオブジェクト要素である。

【0062】

ここでは、次に再生すべきブロックに含まれるオブジェクトは、ビデオオブジェクトvideo2.mpg、オーディオオブジェクトaudio1.mp3及びテキストオブジェクトtext1.txtとなる。従って、処理はステップS823からステップS802に戻る。この時点では、ストリーム型オブジェクトであるビデオオブジェクトvideo1.mpgが再生中であるため、処理はさらにステップS803に進む。

【0063】

ここで、次に再生すべきオブジェクトのうち、ビデオオブジェクトvideo2.mpg及びオーディオオブジェクトaudio1.mp3は、そのURLの記述よりストリーム型のオブジェクトであり、テキストオブジェクトtext1.txtはそのURLの記述よりダウンロード型のオブジェクトである。このように次に再生すべきオブジェクトとして、ストリーム型オブジェクトであるビデオオブジェクトvideo2.mpg及びオーディオオブジェクトaudio1.mp3が存在するため、処理はステップS803からステップS804に進み、ビデオオブジェクトvideo1.mpg及びオーディオオブジェクトaudio1.mp3のbegin属性の値を調べ、この値が小さい順にSETUPの要求を行う（ステップS804）。この例ではビデオオブジェクトvideo2.mpgのbegin属性は指定されていないため、0sとなり、オーディオオブジェクトaudio1.mp3はbegin属性の指定より5sとなる。従って、ステップS804ではまずビデオオブジェクトvideo2.mpgのSETUPの要求を行い、次にオーディオオブジェク

トaudio1.mp3のSETUPの要求を行う。

【0064】

続いて、ネットワーク300のバンド幅に空きがあるかどうかを調べ（ステップS805）、空きができた時点でステップS806に進む。ここで、ネットワーク300のバンド幅に空きがある状況には、再生中のストリーム型オブジェクトが全て再生を終了した場合と、そうではない場合がある。再生中のストリーム型オブジェクトが全て再生を終了した場合、処理はステップS806からステップS814に進む。ステップS814以下の処理は前述の通りであり、ここでは再生中の全てのストリーム型オブジェクトが再生を終了していない場合について説明する。

【0065】

この場合、処理はステップS807に進み、再生中のオブジェクトの再生終了時刻Fが確定しているかどうかを判別する。この時点で再生中であるビデオオブジェクトvideo1.mpg及びイメージオブジェクトimage1.jpgは、双方ともに再生終了のタイミングを決定するdur属性かend属性に明示的な時間値が指定してあるため、再生終了時刻Fは図4（b）のように再生を開始してから25秒後と確定する。

【0066】

再生終了時刻Fが確定すると、ステップS808に進み、ネットワーク300の空きバンド幅で次のブロックのストリーム型オブジェクトの再生開始に必要なデータ量 $D_1 \sim D_n$ を転送するのに必要な時間 $T(D_1) \sim T(D_n)$ を求める。この場合は、 $D_1 \sim D_n$ としてビデオオブジェクトvideo1.mpg及びイメージオブジェクトimage1.jpgの再生開始に必要なデータ量 D_v 及び D_a の情報をまず取得する。これらのデータ量 D_v 及び D_a は、それぞれビデオオブジェクトvideo1.mpg及びオーディオオブジェクトaudio1.mp3の再生開始に必要なバッファサイズである。従って、 D_v 及び D_a に相当するデータを転送するのに必要な時間は、空きバンド幅を b とすると、 $T(D_v) = D_v / b$ 、 $T(D_a) = D_a / b$ となる。

【0067】

そして、時刻 $F - \sum(T(D))$ にbegin属性の値が小さいオブジェクトから順にス

トリーム型オブジェクトのバッファリングを開始する（ステップS809）。この場合は、時刻 $F - \Sigma(T(D)) = F - (T(Dv) + T(Da))$ であり、begin属性の値がより小さいビデオオブジェクトvideo2.mpgのバッファリングを開始し、このバッファリング終了後、オーディオオブジェクトaudio1.mp3のバッファリングを開始する。この場合、サーバ202がネットワーク300の空きバンド幅b以下の転送レートでオブジェクトを転送するように、スケジューリング部106が送受信部101を介して例えば空きバンド幅bの情報を転送要求に付加してサーバ202に送信する。なお、 $F - \Sigma(T(D)) < 0$ であれば、ストリーム型オブジェクトのバッファリングを直ちに開始する。

【0068】

ここで、図3の例と異なり、ステップS807において再生中のオブジェクトの再生終了時刻が確定していない場合は、速やかにストリーム型オブジェクトについてbegin属性の値が小さいオブジェクトから順にバッファリングを開始する（ステップS810）。この場合は、begin属性の値の小さいビデオオブジェクトvideo2.mpgのバッファリングを開始し、このバッファリングの終了後、オーディオオブジェクトaudio1.mp3のバッファリングを開始する。

【0069】

そして、再生中のストリーム型オブジェクトであるビデオオブジェクトvideo1.mpgが図4（b）に示すように再生開始から15秒後に再生を終了すると（ステップS811）、バッファリングを終了していないストリーム型オブジェクトが存在するかどうかの判断を行い（ステップS812）、ストリーム型オブジェクトであるビデオオブジェクトvideo1.mpg及びオーディオオブジェクトaudio1.mp3のバッファリングが終了していない場合は、バッファリングを中断する（ステップS813）。

【0070】

続いて、ダウンロード型オブジェクトが存在するかどうかを調べ（ステップS814）、ダウンロード型オブジェクトが存在していれば、それをダウンロードする（ステップS815）。この場合はダウンロード型オブジェクトとしてテキストオブジェクトtext1.txtが存在するため、テキストオブジェクトtext1.txtの

ダウンロードを行う。

【0071】

次に、ステップS814でダウンロードオブジェクトが存在しない場合、あるいはダウンロード型オブジェクトが存在し、ステップS815でダウンロードを終了すると、バッファリングが終了していないストリーム型オブジェクトが存在するかどうかの判断を行い（ステップS816）、存在すればステップS817に進み、SETUPを行っていないストリーム型オブジェクトのbegin属性の値を調べ、小さい順にSETUPを要求する。この場合には、ストリーム型オブジェクトであるビデオオブジェクトvideo2.mpg及びオーディオオブジェクトaudio1.mp3のいずれかのバッファリングが終了していなければステップS817に進むが、この例ではビデオオブジェクトvideo1.mpg及びオーディオオブジェクトaudio1.mp3が双方ともにSETUPを完了しているため、ステップS817では何も行わずにステップS818に進む。

【0072】

ここで、ビデオオブジェクトvideo2.mpg及びオーディオオブジェクトaudio1.mpgのいずれかのバッファリングが終了していない場合は、ネットワーク300のバンド幅に空きがあることを確認した上で（ステップS819）、ストリーム型オブジェクトのうちbegin属性の値が小さい方のオブジェクト（この場合はビデオオブジェクトvideo1.mpg）のバッファリングを開始する（ステップS820）。さらに、バッファリングを開始していないストリーム型オブジェクトがあり、かつ空きバンド幅があることを確認できた場合は、そのストリーム型オブジェクトのバッファリングを開始する。

【0073】

こうしてストリーム型オブジェクトであるビデオオブジェクトvideo1.mpgとオーディオオブジェクトaudio1.mp3のバッファリングが双方ともに終了すると（ステップS821）、現在再生中のブロック内のオブジェクトが全て再生を終了したことを確認した後（ステップS822）、次のブロックの再生を開始する（ステップS823）。さらに、次に再生すべきオブジェクトを取得するが、この例では存在しないため（ステップS824）、転送スケジューリング部106は処

理を終了する。

【0074】

上記のようにして転送スケジューリング部106及び送受信部101により取得されたマルチメディアオブジェクトデータは受信バッファ102に格納され、再生部110に渡される。制御部109は、タイミングツリー104及び領域テーブル108に基づいて、再生部110に対して該当時刻・位置にオブジェクトを再生する旨の指示を出す。再生部110は、この指示に従いオブジェクトのデータ型によりデコーダ111a～111dを選択し、選択したデコーダの出力をディスプレイ112及びスピーカ113へ送出する。再生部110は再生が開始または終了すると、その旨を制御部109に通知する。制御部109は、この通知を受けて解析部105に対してタイミングツリー107の更新指示を出す。これらの処理は転送スケジューリング部106が処理を終了し、再生部110が表示再生を終了するまで行われる。

【0075】

このように本実施形態によると、クライアント端末100においてマルチメディアシーンの再生中に、ネットワーク300の空きバンド幅を利用して次に再生すべきマルチメディアオブジェクトの再生開始に必要なデータの先行転送をサーバ201, 202に対して要求することによって、次に再生を開始するまでの時間を小さく抑えることができる。

【0076】

また、本実施形態ではクライアント端末100がマルチメディアシーンの再生中に、次に再生すべきマルチメディアオブジェクトをその都度取得するため、マルチメディアシーンの再生開始前にシーン内の全てのマルチメディアオブジェクトを取得する必要がなくなり、再生開始までの遅延とクライアント端末100のバッファ領域を小さく抑えることができる。

【0077】

さらに、本実施形態ではクライアント端末100がダウンロード型のマルチメディアオブジェクトの全てと、ストリーム型のマルチメディアオブジェクトの再生開始に必要なバッファサイズデータをそれらのオブジェクトの再生前に必ず

取得しているため、クライアント端末 1 0 0 側でのマルチメディアデータの再生が不連続になるのをより一層抑制することが可能となる。

【 0 0 7 8 】

(第 2 の実施形態)

次に、本発明の第 2 の実施形態を説明する。第 2 の実施形態において、図 1 から図 7 までは第 1 の実施形態と共通である。但し、図 1 の送受信部 1 0 1 においてネットワーク 3 0 0 の空きバンド幅を調べる機能とネットワーク 3 0 0 全体のバンド幅を調べる機能、及び図 2 のサーバ 2 0 2 においてクライアントが指定したバンド幅の範囲内でデータの転送を行うフロー制御の機能は、必ずしも備える必要はない。

【 0 0 7 9 】

本実施形態においても、ユーザが例えば図 3 に示した S M I L ファイル sample 1 . s m i l の U R L である <http://foo.com/sample1.smil> を指定するか、ディスプレイ 1 1 2 で表示中のホームページ内の該 U R L に対するリンクをクリックするなどの操作を行うことによって、マルチメディアシーンの転送を要求すると、第 1 の実施形態と同様に S M I L ファイル sample 1 . s m i l の受信から図 7 で示されるタイミングツリー 1 0 7 を作成するまでの処理が行われる。本実施形態では、図 1 の転送スケジューリング部 1 0 6 の処理が第 1 の実施形態と異なっている。

【 0 0 8 0 】

以下、図 1 1 に示すフローチャートを用いて本実施形態における転送スケジューリング部 1 0 6 の処理手順について説明する。本実施形態における転送スケジューリング部 1 0 6 の処理の一つの特徴は、S M I L ファイルで記述された複数のオブジェクトをそれぞれ同時に再生が行われるべき単数のブロック（図 3 の例では、親要素に < par > 要素をもたない単数のメディアオブジェクト要素）または複数のブロック（図 3 の例では、< par > ~ < / par > 内に含まれる複数のメディアオブジェクトの組）に区分し、再生中のオブジェクトが属するブロックに対して時間的に直後のブロックに属するオブジェクトのみの先行転送準備をサーバに対して要求することである。

【 0 0 8 1 】

まず、初めに再生すべきオブジェクトをタイミングツリー107より取得する（ステップS901）。図7及び図8に示した例では、第1の実施形態と同様の操作により、初めに再生するオブジェクトはビデオオブジェクトvideo1.mpg及びイメージオブジェクトimage1.jpgとなる。

【0082】

次に、ストリーム型オブジェクトが再生中であるかどうかを調べる（ステップS902）。この場合は再生開始前であり、再生中のオブジェクトは存在しないので、ステップS911に進み、次に再生すべきブロックにダウンロード型オブジェクトが存在するかどうかを調べ、ダウンロード型オブジェクトが存在していれば、それをダウンロードする（ステップS912）。ここで、ビデオオブジェクトvideo1.mpgはそのURLの記述からストリーム型オブジェクトであり、イメージオブジェクトimage1.jpgはそのURLの記述からダウンロード型オブジェクトである。すなわち、ダウンロード型オブジェクトがあるので、ダウンロード型オブジェクトであるイメージオブジェクトimage1.jpgのダウンロードを行う。ダウンロードの具体的な方法は第1の実施形態と同様であり、転送スケジューリング部106がイメージオブジェクトimage1.jpgの転送要求を行う旨の指示を送受信部101を行い、この指示を受けて送受信部101がimage1.jpgのURLに記述されたサーバ201に対し、image1.jpgの転送要求を行うことによってダウンロードを行う。

【0083】

このようにしてダウンロード型オブジェクトであるイメージオブジェクトimage1.jpgのダウンロードが完了すると、ステップS913に進み、次にストリーム型オブジェクトが存在するかどうかを調べる。この場合は、ストリーム型オブジェクトであるビデオオブジェクトvideo1.mpgが存在するため、ステップS914に進み、ビデオオブジェクトvideo1.mpgのbegin属性の値を調べ、ビデオオブジェクトvideo1.mpgの転送のSETUPを要求する。SETUPの具体的な方法は、第1の実施形態と同様である。さらに、ビデオオブジェクトvideo1.mpgの転送要求を送受信部101に指示し、バッファリングを行う（ステップS915）。バッファリングの具体的な方法は、第1の実施形態と同様である。

【 0 0 8 4 】

ステップ S 9 1 3 でストリーム型オブジェクトが上記のように存在し、ステップ S 9 1 4 ～ S 9 1 5 を経てストリーム型オブジェクトであるビデオオブジェクト video1.mpg のバッファリングが終了するか、ステップ S 9 1 3 でストリーム型オブジェクトが存在しない場合は、ステップ S 9 1 6 に進む。ステップ S 9 1 6 で、ビデオオブジェクト video1.mpg のバッファリングが終了し、かつ再生中のオブジェクトが全て再生を終了したと判断すると、次のブロックの再生を開始する (S 9 1 7)。

【 0 0 8 5 】

続いて、ステップ S 9 1 8 に進み、次に再生すべきブロックが存在するかどうかを調べる。この場合、次に再生すべきブロックとして第 1 の実施形態と同様の操作により、ビデオオブジェクト video2.mpg、オーディオオブジェクト audio1.mp3、テキストオブジェクト text1.txt が存在することが分かる。ステップ S 9 1 8 で次に再生すべきブロックが存在すると、ステップ S 9 0 2 に戻り、再びストリーム型オブジェクトが再生中であるかどうかを調べる。この場合はストリーム型オブジェクトである video1.mpg が再生中なので、ステップ S 9 0 3 に進み、次に再生すべきブロックにストリーム型オブジェクトが存在するかどうかを調べる。

【 0 0 8 6 】

この場合は、次に再生すべきブロックのオブジェクトのうち、ビデオオブジェクト video2.mpg 及びオーディオオブジェクト audio1.mp3 は、その URL の記述よりストリーム型オブジェクトであり、テキストオブジェクト text1.txt はその URL の記述よりダウンロード型のオブジェクトである。すなわち、ストリーム型オブジェクトであるビデオオブジェクト video2.mpg 及びオーディオオブジェクト audio1.mp3 が存在するため、ステップ S 9 0 4 に進み、ストリーム型オブジェクトの SETUP を要求する。

【 0 0 8 7 】

ステップ S 9 0 4 では、まず begin 属性の値を調べる。この例では、ビデオオブジェクト video2.mpg の begin 属性は指定されていないため 0s となり、オーディ

オオブジェクトaudio1.mp3はbegin属性の指定より5sとなる。従って、まずビデオオブジェクトvideo2.mpgのSETUPの要求を行い、次にオーディオオブジェクトaudio1.mp3のSETUPの要求を行う。

【0088】

続いて、再生中のストリーム型オブジェクトであるビデオオブジェクトvideo1.mpgが例えば図4（b）に示したように再生開始から15秒後に再生を終了すると（S905）、次に再生すべきブロックにダウンロード型オブジェクトが存在するかどうかを調べ（ステップS906）、ダウンロード型オブジェクトが存在していればそれをダウンロードする（ステップS907）。この場合は、次に再生すべきブロックのオブジェクトにダウンロード型オブジェクトであるテキストオブジェクトtext1.txtが存在するため、テキストオブジェクトtext1.txtのダウンロードを行う。

【0089】

次に、ストリーム型オブジェクトが存在するかどうかを調べ（ステップS908）、ストリーム型オブジェクトが存在していればそれをバッファリングする（ステップS909）。この場合は、ストリーム型オブジェクトであるビデオオブジェクトvideo2.mpg及びオーディオオブジェクトaudio1.mp3が存在するため、begin属性の値の小さいビデオオブジェクトvideo2.mpgから転送要求を行い、バッファリングを開始する。ビデオオブジェクトvideo2.mpgのバッファリングが終了すると、次にオーディオオブジェクトaudio1.mp3のデータの転送要求を行い、バッファリングを行う。

【0090】

ステップS908でストリーム型オブジェクトが上記のように存在し、ステップS909～でストリーム型オブジェクトであるビデオオブジェクトvideo1.mpg及びオーディオオブジェクトaudio1.mp3のバッファリングが終了するか、ステップS908でストリーム型オブジェクトが存在しない場合は、ステップS910に進む。ステップS910で、バッファリングが終了し、かつ再生中のオブジェクト（この場合は、イメージオブジェクトimage1.jpg）が全て再生を終了したと判断すると、次のブロックの再生を開始する（S917）。この後、ステップS

9 1 8でさらに次のブロックが存在するかどうかを調べるが、この例では存在しないため、転送スケジューリング部 1 0 6 は処理を終了する。

【 0 0 9 - 1 】

以上のようにして転送スケジューリング部 1 0 6 及び送受信部 1 0 1 で得られたマルチメディアオブジェクトデータに対する表示再生の処理は、第 1 の実施形態と同様である。

【 0 0 9 2 】

このように本実施形態によれば、マルチメディアシーンの再生においてダウンロード型オブジェクトのみが再生されているときは、マルチメディアオブジェクトの転送にネットワーク 3 0 0 が使用されていないことを利用して、次に再生すべきマルチメディアオブジェクトの再生開始に必要なデータを先行取得することができ、次に再生を開始するまでの時間を小さく抑えることができる。

【 0 0 9 3 】

また、本実施形態ではシーンの再生中に次に必要なマルチメディアオブジェクトのデータをその都度取得するため、マルチメディアシーンの再生開始前にシーン内の全てのマルチメディアオブジェクトのデータを取得する必要がなくなり、再生開始までの遅延を小さくすると共に、クライアント端末 1 0 0 のバッファ領域を小さく抑えることができる。

【 0 0 9 4 】

さらに、本実施形態ではダウンロード型オブジェクトのデータ全てと、ストリーム型オブジェクトの再生開始に必要なバッファサイズデータをそれらのオブジェクトの再生前に必ず取得しているため、クライアント端末 1 0 0 でのマルチメディアデータの再生が不連続になるのをより一層抑制することができる。

【 0 0 9 5 】

なお、上記第 2 の実施形態では、同一ブロックにストリーム型オブジェクトが複数あった場合、begin属性の値の小さい順に S E T U P 要求を行う場合について説明したが、S E T U P 要求中のオブジェクトの S E T U P 要求の完了を待たずに、次のオブジェクトに対する S E T U P 要求を行ってもよい。また、ストリーム型オブジェクトのバッファリングについても、begin属性の値の小さい順に

行う場合について説明したが、バッファリング中のオブジェクトのバッファリングの終了を待たずに次のオブジェクトのバッファリングを開始してもよい。

【 0 0 9 6 】

また、第 1 及び第 2 の実施形態ではコンテンツ再生装置であるクライアント端末 1 0 0 において、シーン記述情報である S M I L ファイルをコンテンツ配信装置であるサーバ 2 0 1 からネットワーク 3 0 0 を介して入力するようにしたが、これに限られるものではなく、例えばコンテンツ配信装置とは別の箇所から入力してもよいし、クライアント端末 1 0 0 側で用意して入力するようにしても構わない。

その他、本発明はその主旨に反しない範囲で種々変形して実施することが可能である。

【 0 0 9 7 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によればコンテンツデータの再生中に後続のコンテンツデータの先行取得を行うことにより、シーン記述情報による時刻指定を守った再生ができ、しかも再生開始まであるいは次に再生を開始するまでの遅延を小さくし、バッファ領域も小さくすることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 の実施形態に係るコンテンツ再生装置の構成を示すブロック図

【図 2】 同実施形態に係るコンテンツ再生装置のネットワーク上の全体構成を示す図

【図 3】 同実施形態に係るコンテンツ再生装置にて扱われる S M I L により記述されたシーンを説明するための図

【図 4】 S M I L により記述されたシーンの表示位置と表示時間を説明するための図

【図 5】 S M I L ファイルを D O M ツリーとして展開した図

【図 6】 同実施形態に係るコンテンツ再生装置で扱われる領域テーブルを説明するための図

【図 7】 同実施形態に係るコンテンツ再生装置にて扱われるマルチメディアオブジェクトの表示時刻を制御するためのタイミングツリーの初期状態を示す図

【図 8】 同タイミングツリーの再生開始直後の状態を示す図

【図 9】 同実施形態における転送スケジューリング部の処理手順を説明するためのフローチャートの一部を示す図

【図 1 0】 同実施形態における転送スケジューリング部の処理手順を説明するためのフローチャートの他の一部を示す図

【図 1 1】 本発明の第 2 の実施形態における転送スケジューリング部の処理手順を説明するためのフローチャート

【符号の説明】

1 0 0 …クライアント端末（コンテンツ再生装置）

2 0 1, 2 0 2 …サーバ（コンテンツ配信装置）

3 0 0 …ネットワーク

1 0 1 …送受信部

1 0 2 …受信バッファ

1 0 3 …構文解析部

1 0 5 …解釈部

1 0 6 …転送スケジューリング部

1 0 9 …制御部

1 1 0 …再生部

1 1 1 a ～ 1 1 1 d …デコーダ

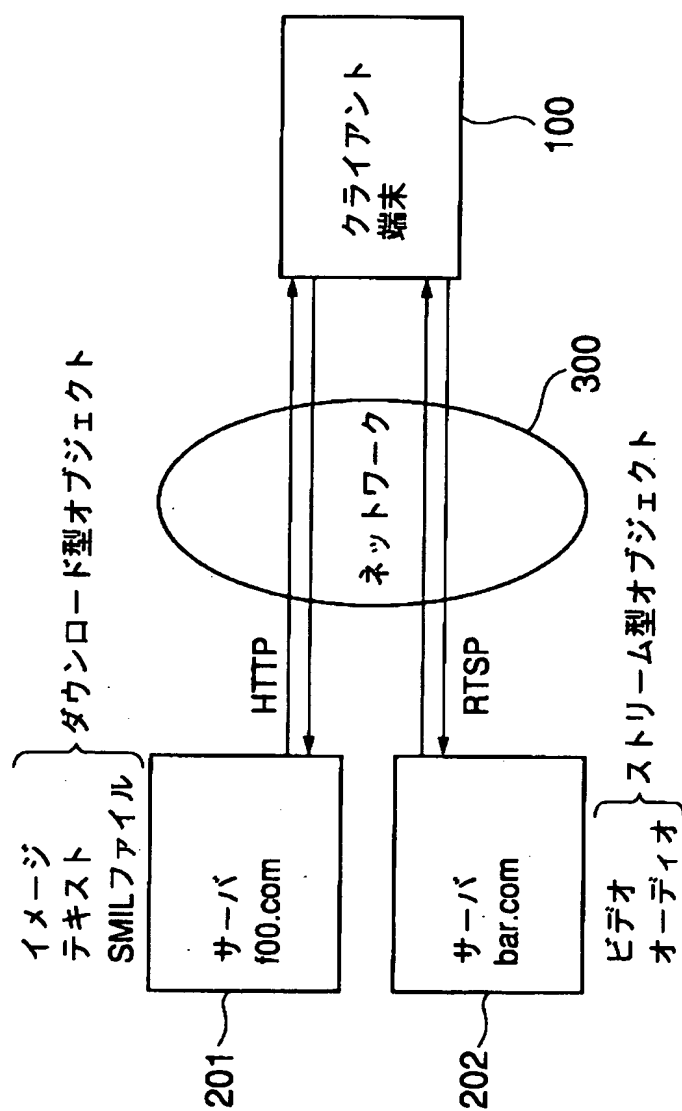
1 1 2 …ディスプレイ

1 1 3 …スピーカ

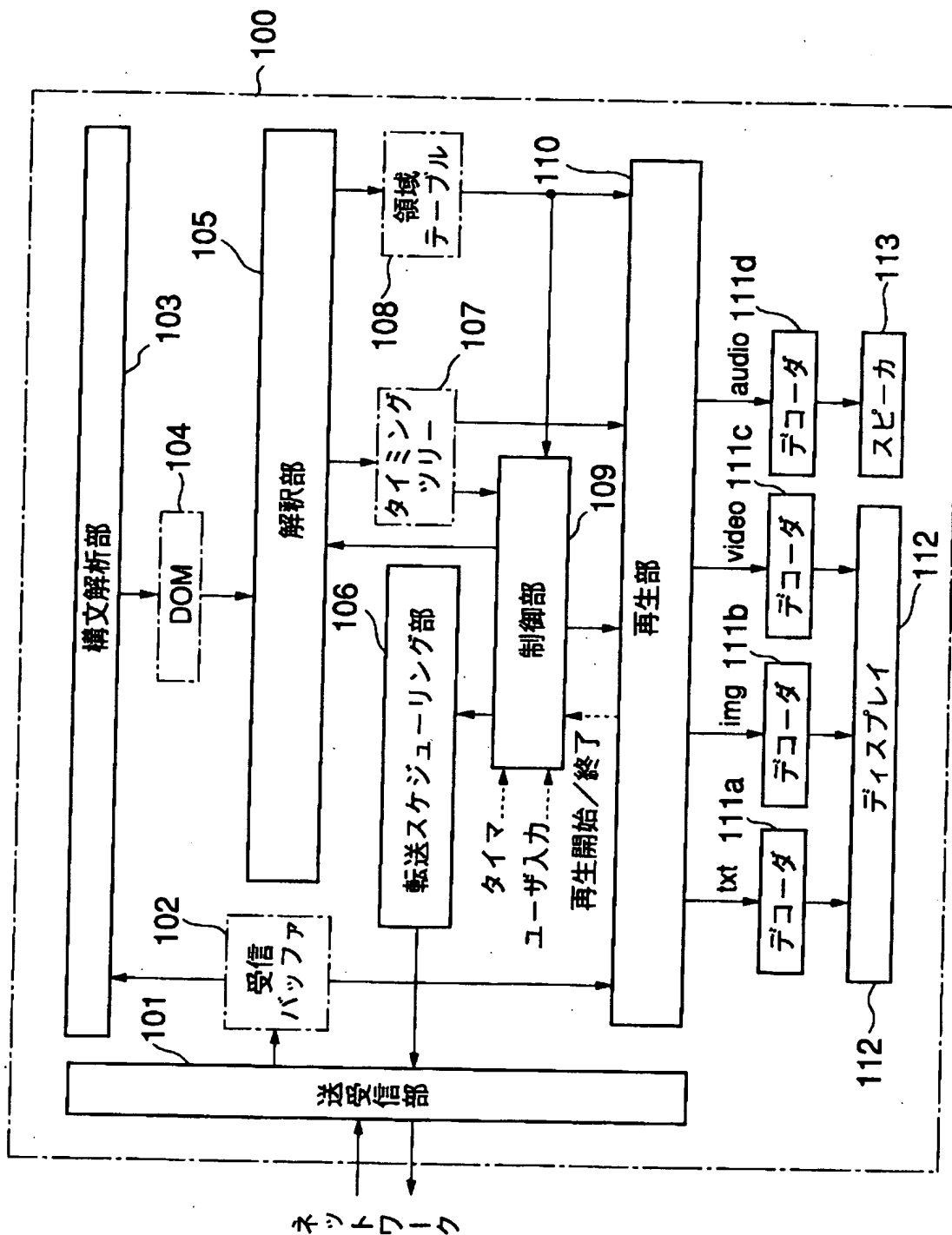
【書類名】

図面

【図 1】



【図 2】



【図 3】

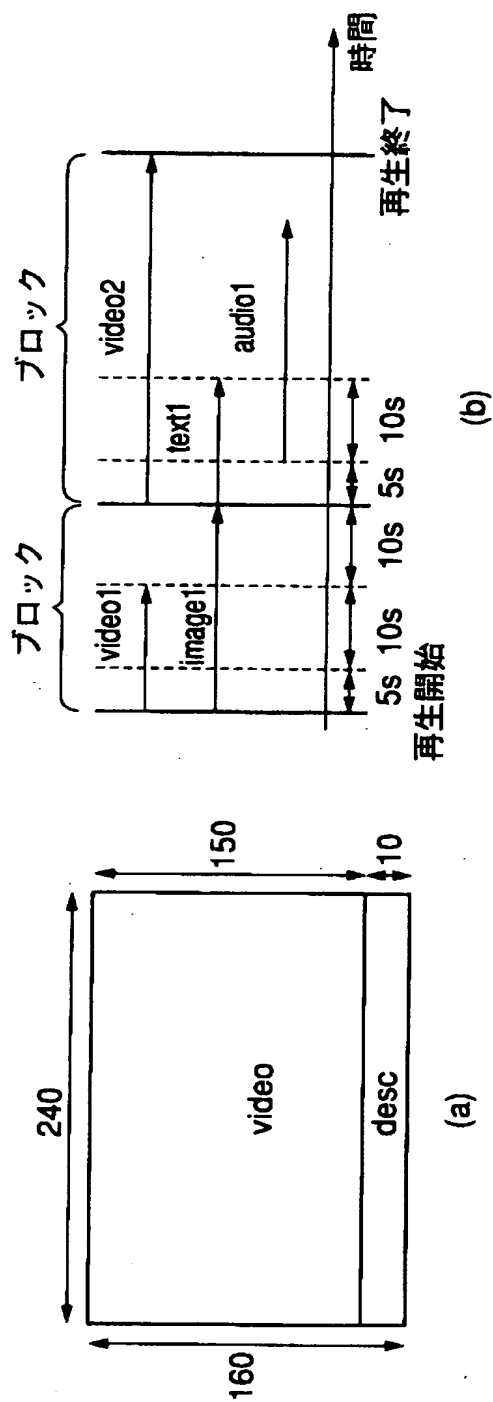
```

1: <smil>
2:   <head>
3:     <layout>
4:       <root-layout width="240" height="160" />
5:       <region id="video" top="0" left="0" width="240" height="150" />
6:       <region id="desc" top="150" left="0" width="240" height="10" backgroundColor="#ffffff"/>
7:     </layout>
8:   </head>
9:   <body>
10:    <seq>
11:      <par>
12:        <video id="video1" src="rtsp://foo.com/video1.mpg" begin="5s" dur="10s" region="video"
/>
13:        
14:      </par>
15:    </par>
16:    <video id="video2" src="rtsp://foo.com/video2.mpg" region="video" />
17:    <audio id="audio1" src="rtsp://bar.com/audio1.mp3" begin="5s" />
18:    <text id="text1" src="http://bar.com/text1.txt" dur="15s" region="desc" />
19:  </body>
20: </seq>
21: </body>
22: </smil>

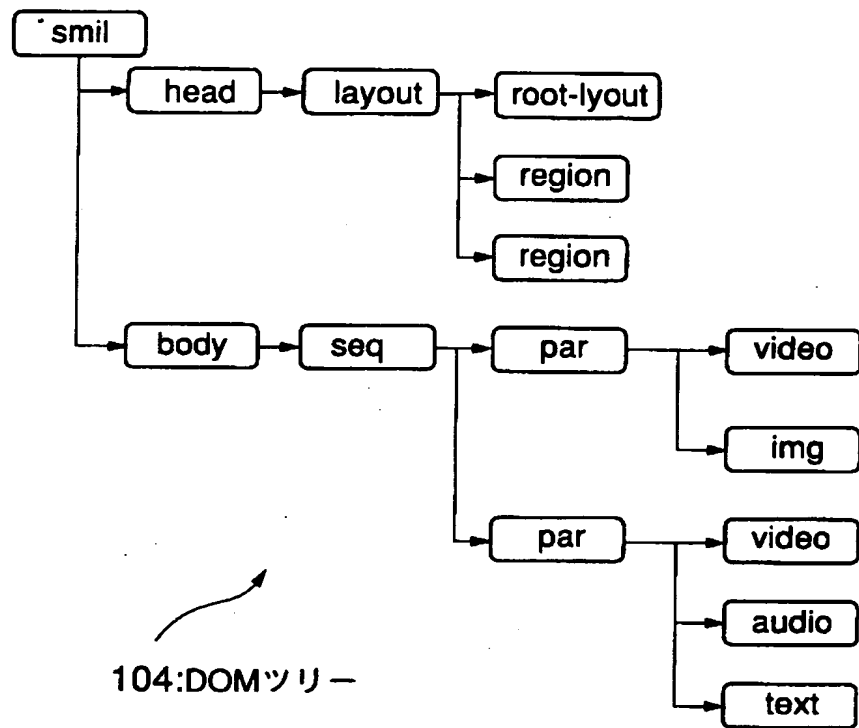
```

sample1.smil

【図 4】



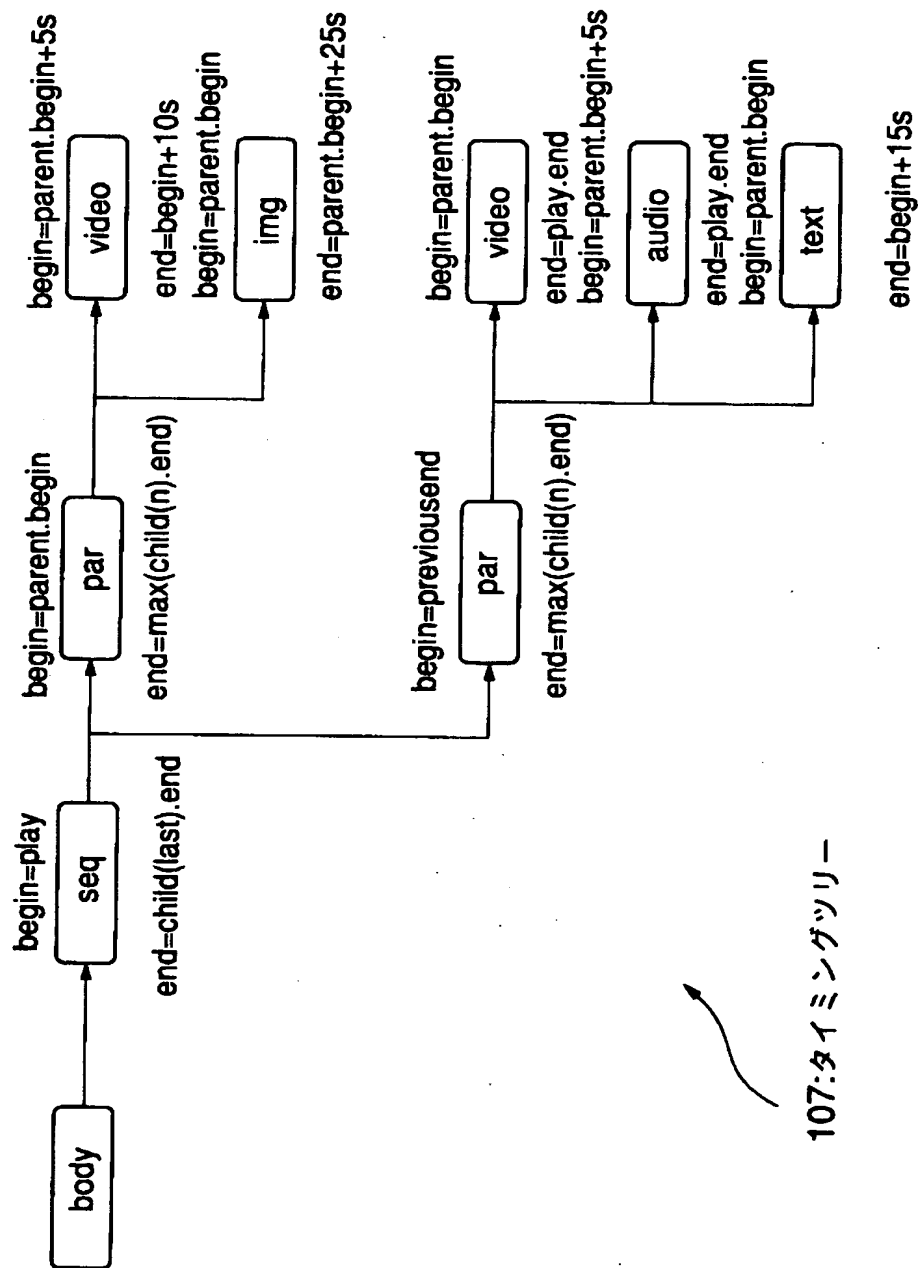
【図 5】



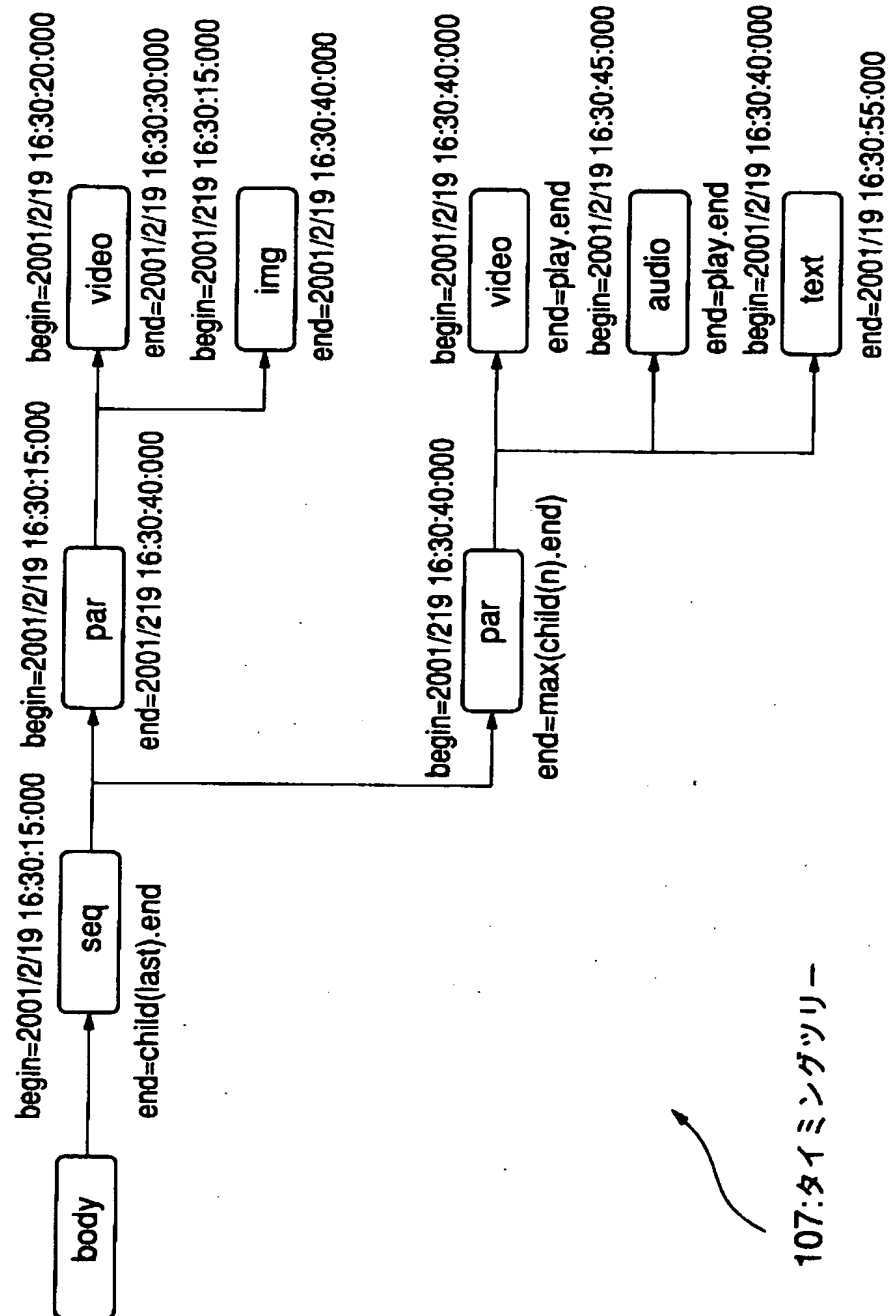
【図 6】

id	bgcolor	位置	サイズ
video		0,0	240,150
desc	#ffffff	150,0	240,10

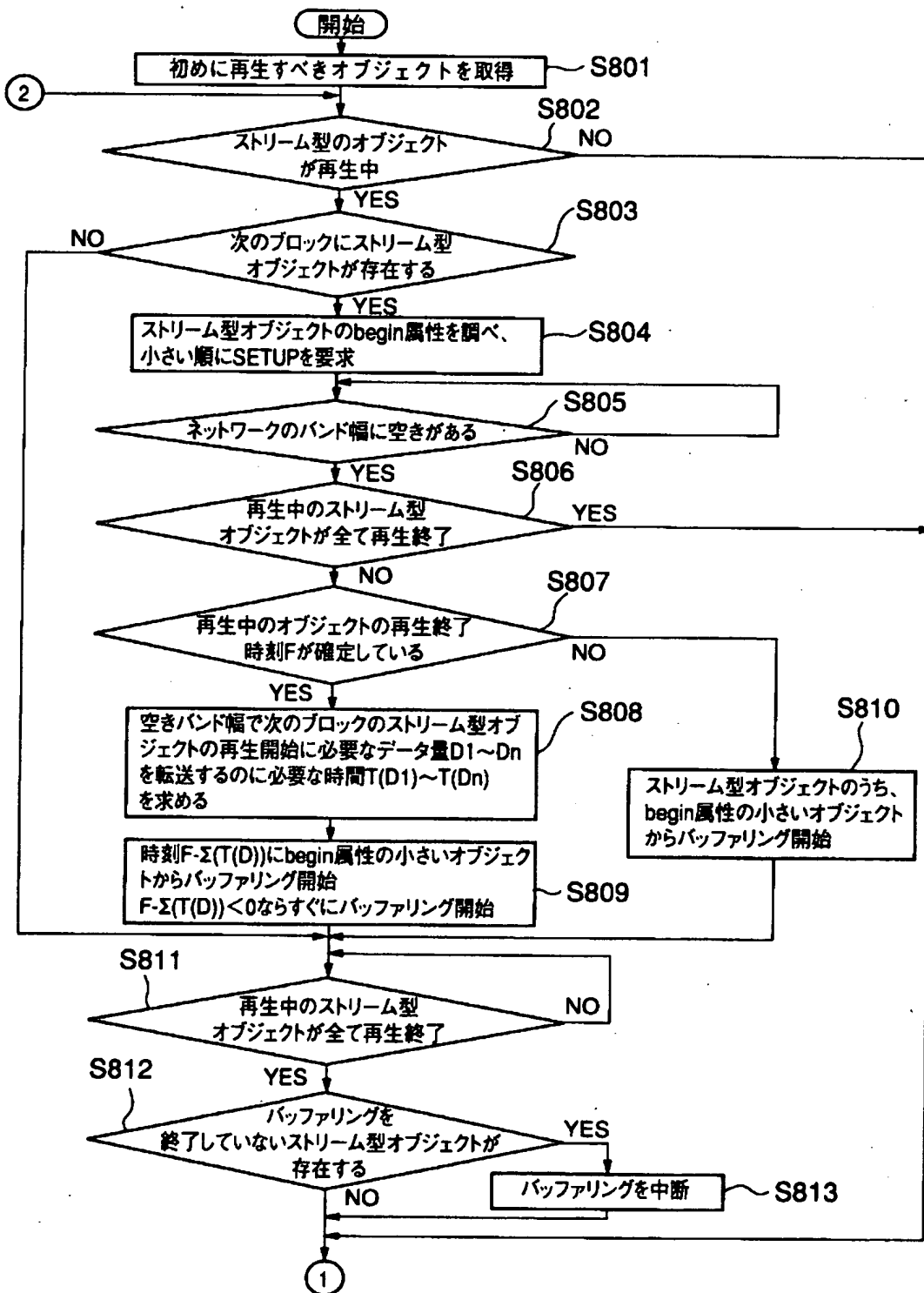
【図 7】



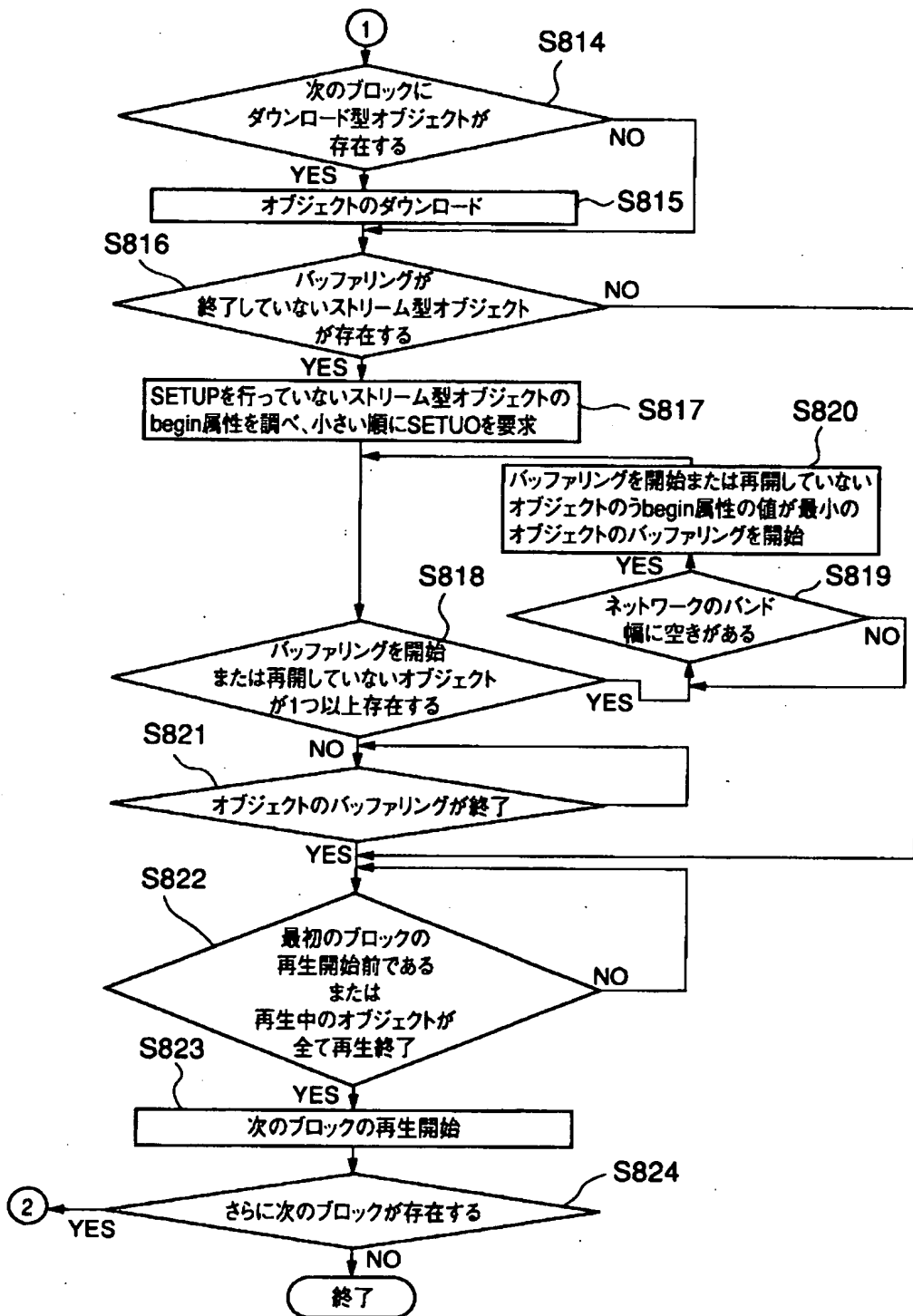
【図 8】



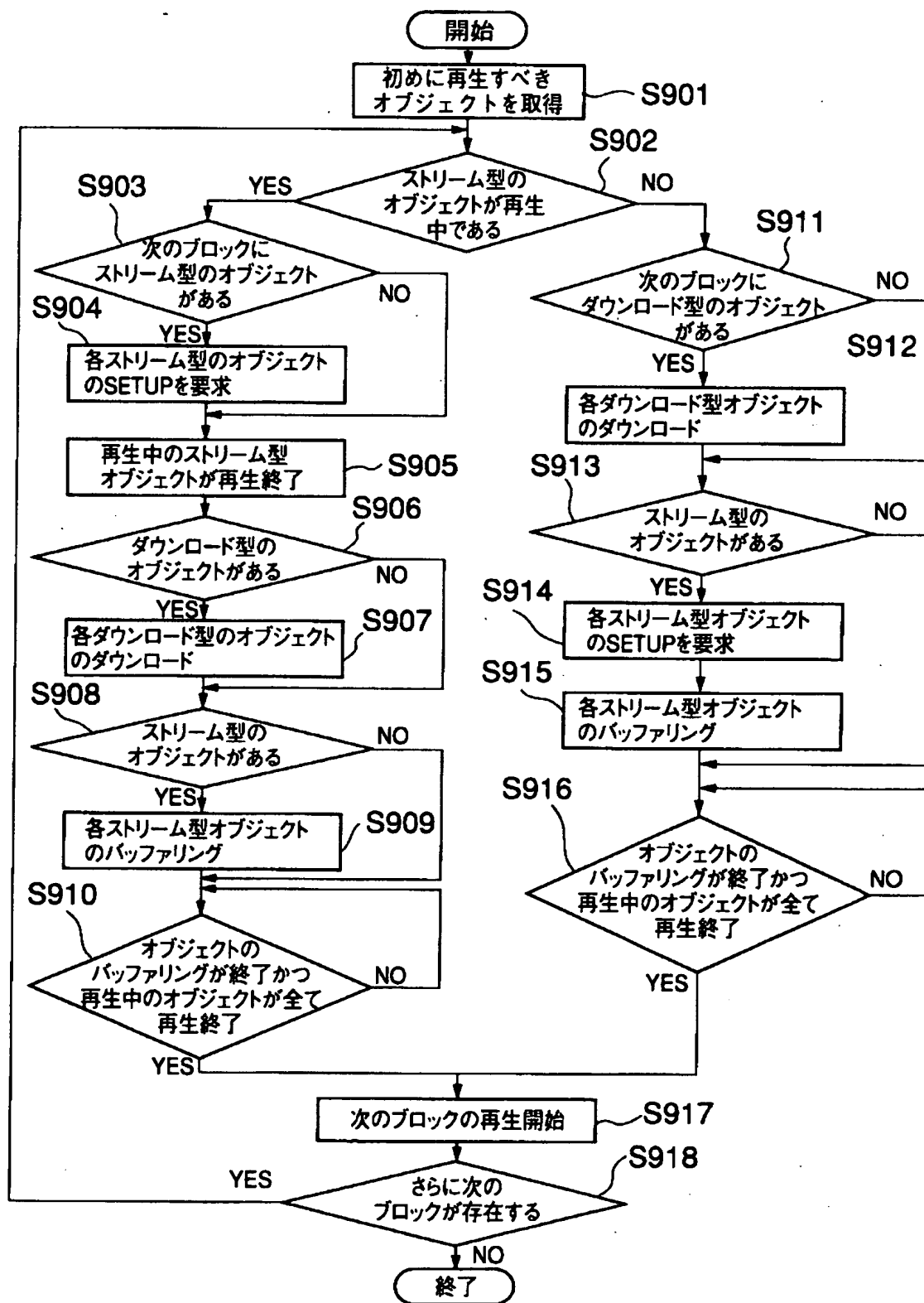
②



【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 マルチメディアシーンのようなコンテンツデータをシーン記述情報による時刻指定を守りつつ再生でき、再生開始または次の再生開始までの遅延を小さくし、バッファ領域も小さくできるコンテンツ再生装置を提供する。

【解決手段】 送受信部 1 0 1 によりコンテンツデータの再生に関する時間的順序を指定するシーン記述情報を入力すると共にネットワークの空きバンド幅を測定し、シーン記述情報を受信バッファ 1 0 2、構文解析部 1 0 3 及び解釈部 1 0 5 を介して転送スケジューリング部 1 0 6 に与え、空きバンド幅が存在するとき、シーン記述情報に基づいて、既に受信されたコンテンツデータに対して時間的に後続するコンテンツデータの先行転送を送受信部 1 0 1 を介してコンテンツ配信装置に要求する。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003078]

1. 変更年月日 1990年 8月22日
[変更理由] 新規登録
住 所 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
氏 名 株式会社東芝
2. 変更年月日 2001年 7月 2日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都港区芝浦一丁目1番1号
氏 名 株式会社東芝